

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/057293 A2

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01L 23/10

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2003/014103

(22) Date de dépôt international :

12 décembre 2003 (12.12.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/16372 20 décembre 2002 (20.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :

SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR/FR]; B.P. 1149, 1,  
Av. Paul Ourliac, F-31036 Toulouse Cedex 1 (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DORDET,  
Yves [FR/FR]; 1ter, Chemin Jean Blanc, F-31470 Fon-  
sorbes (FR).

(81) États désignés (national) : JP, KR, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

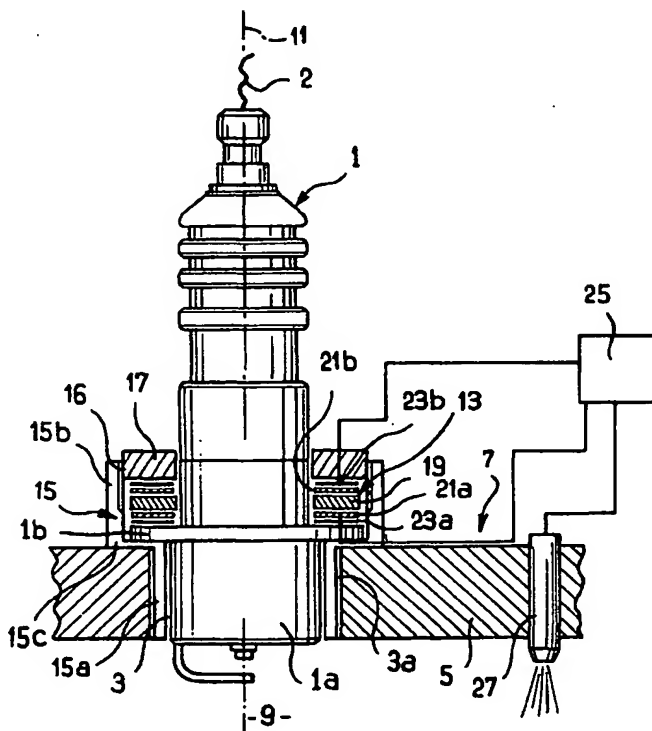
Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: APPARATUS FOR PRESSURE DETECTION IN AN ENGINE COMBUSTION CHAMBER

(54) Titre : APPAREIL DE DETECTION DE LA PRESSION DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION D'UN MOTEUR



(57) Abstract: The invention concerns an apparatus for detecting pressure in an engine combustion chamber comprising a functional member (1) mounted in an orifice (3) of a cylinder head (5) and a pressure sensor (19) axially pressed against one part (1b) linked to the functional member, via a bearing surface (17) fixed relative to the cylinder head, so as to enable the sensor to detect a displacement of the functional member upon combustion pressure variations. A mechanical link between the functional member and the cylinder head (5) is provided via an additional means (15, 17) fixedly linked to said cylinder head and part at least of said additional means exerts a pressure on the sensor (19) defining said bearing surface in fixed position relative to the cylinder head when the functional member mounted on the cylinder head (5) is in operation ready to be subjected to the pressure in the combustion chamber.

(57) Abrégé : Il s'agit d'un appareil pour détecter la pression dans une chambre de combustion de moteur comprenant un organe fonctionnel (1) monté dans un orifice (3) d'une culasse (5) et un capteur (19) de pression mis axialement en pression contre une partie (1b) liée à l'organe fonctionnel, par l'intermédiaire d'une surface de portée (17) fixe par rapport à la culasse, pour que le capteur détecte un déplacement de l'organe fonctionnel lors

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/057293 A2

BEST AVAILABLE COPY



*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

des variations de la pression de combustion. Une liaison mécanique entre l'organe fonctionnel et la culasse (5) est réalisée par l'intermédiaire d'un moyen additionnel (15, 17) lié fixement à cette culasse et une partie au moins de ce moyen additionnel exerce une pression sur le capteur (19) en définissant ladite surface de portée fixe en position par rapport à la culasse lorsque l'organe fonctionnel qui est monté sur la culasse (5) est dans un état opérationnel prêt à être soumis à la pression dans la chambre de combustion.

Appareil de détection de la pression dans la chambre de combustion d'un moteur

L'invention concerne un appareil pour détecter la pression dans une chambre de combustion de moteur à combustion interne.

La méthode de mesure la plus usuelle consiste à placer dans la chambre de combustion un capteur spécifique. Un perçage et un taraudage supplémentaires à ceux déjà réalisés dans la culasse sont donc à prévoir. Ceci n'est pas satisfaisant compte tenu des surcoûts générés et du peu de place disponible dans la culasse, les moteurs actuels intégrant de plus en plus un nombre important de soupapes de taille importante. Une alternative à ce type d'implantation est donc nécessaire.

Dans EP-A-1096141, on connaît déjà un appareil comprenant :

10 - un organe fonctionnel utile au fonctionnement du moteur, l'organe fonctionnel traversant la paroi d'une culasse, à l'intérieur d'un orifice présentant un axe et ménagé dans cette paroi, l'organe fonctionnel communiquant par cet orifice avec une chambre de combustion du moteur et étant destiné à être lié mécaniquement à la culasse, avec une capacité pour une partie de cet organe fonctionnel de se déplacer axialement par rapport  
15 au reste de l'organe fonctionnel solidaire de la culasse sous la pression régnant dans la chambre de combustion,

- et un capteur de la pression de combustion dans ladite chambre, le capteur étant mis axialement en pression contre une partie liée à l'organe fonctionnel, par l'intermédiaire d'une surface de portée fixe en position par rapport à la culasse,  
20 indépendamment de la pression dans la chambre de combustion, pour que le capteur détecte le déplacement de ladite partie de l'organe fonctionnel lors des variations de la pression de combustion dans la chambre de combustion.

Toutefois, mesurer ainsi la pression dans la chambre de combustion nécessite la présence d'un organe fonctionnel (bougie de préchauffage dans le cas de EP-A-1096141)  
25 spécifiquement conçu pour la destination visée. Ainsi, cet organe fonctionnel comprend une âme intérieure susceptible de se déplacer axialement par rapport à un corps extérieur vissé dans l'orifice de la culasse, sous l'effet de la pression de combustion, le capteur étant interposé entre deux zones locales de l'âme et du corps, la surface concernée de ce dernier définissant alors la « surface de portée » présentée ci avant.

30 Une telle conception impose en outre des caractéristiques de montage qui, par exemple, obligent le fabricant de la culasse à tarauder celle-ci à l'endroit de l'orifice de montage de la bougie et à se servir du corps du capteur comme surface de référence fixe pour le relevé de pression.

L'invention a pour objet :

35 - de se dispenser d'avoir à percer la culasse afin d'y placer un appareil de détection,

- d'assurer des conditions plus pratiques de fixation de l'organe fonctionnel à la culasse,

- de limiter le coût de l'appareil de détection, au moins dans certains modes de réalisation,

5       - de rationaliser la conception de cet appareil,

Dans ce but, une caractéristique importante de cette invention prévoit que :

- une liaison mécanique entre l'organe fonctionnel et la culasse est réalisée par l'intermédiaire d'un moyen additionnel lié fixement à cette culasse,

10       - et une partie au moins de ce moyen additionnel exerce une pression sur le capteur en définissant la dite surface de portée fixe en position par rapport à la culasse lorsque l'organe fonctionnel qui est monté sur la culasse est dans un état opérationnel prêt à être soumis à la pression dans la chambre de combustion.

Un problème additionnel concerne la manière de lier l'organe fonctionnel à la culasse, sans nécessairement fixer directement le premier à la seconde, de manière à  
15 favoriser l'utilisation du capteur de déplacement précité, y compris avec les organes fonctionnels « monoblocs » dépourvus de partie mobile, telles que les bougies d'allumage ou les injecteurs.

Pour cela, il est conseillé que:

20       - une partie de la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel destinée à venir immédiatement en regard de la paroi de l'orifice de la culasse est montée librement à l'intérieur de cet orifice, en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de cet orifice, et

25       - le moyen additionnel comprend une bride liée fixement à la culasse et un écrou vissé à un filetage de la bride, l'écrou mettant le capteur et un épaulement de l'organe fonctionnel axialement en pression entre lui et un épaulement de la bride,

30       - et/ou le moyen additionnel comprend une bride structurellement indépendante de la culasse, la bride présentant une première zone de fixation mécanique destinée à pénétrer à l'intérieur de l'orifice et comprenant des premiers moyens de fixation adaptés pour engager des seconds moyens de fixation ménagés dans la paroi de l'orifice de la culasse, afin de fixer la bride à cette culasse, dans l'orifice, et une deuxième zone de fixation située à l'écart de l'orifice et présentant des troisièmes moyens de fixation pour une liaison mécanique entre l'organe fonctionnel et la bride,

35       - et le moyen additionnel comprend également un organe de pression et de fixation comprenant des quatrièmes moyens de fixation adaptés pour engager les troisièmes moyens de fixation, de manière à exercer une pression axiale sur le capteur indépendamment de la pression de combustion et pour lier mécaniquement l'organe fonctionnel à la bride, une partie de la périphérie extérieure de cet organe fonctionnel

destinée à venir immédiatement en regard de la paroi de l'orifice de la culasse étant montée librement à l'intérieur de cet orifice, en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de cet orifice.

5 Pour favoriser la mise en place de l'organe fonctionnel et du capteur, en protégeant ce dernier et en assurant tant un maintien efficace de l'organe fonctionnel qu'une mise sous pression fiable du capteur, suivant l'axe de l'orifice, on conseille par ailleurs :

- que la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel présente localement un épaulement définissant ladite partie liée à l'organe fonctionnel contre laquelle le capteur  
10 est mis en pression par l'intermédiaire de la surface de portée,

- et/ou que la bride comprenne une pièce cylindrique creuse présentant une première partie ayant un premier diamètre pour être placée à l'intérieur de l'orifice et une seconde partie de second diamètre située à l'extérieur de l'orifice, à l'opposé axial de la chambre de combustion, ce second diamètre étant supérieur au premier diamètre, la  
15 seconde partie présentant ainsi un volume intérieur adapté pour recevoir un épaulement de l'organe fonctionnel ainsi que le capteur qui présente une forme annulaire entourant localement une surface extérieure de l'organe fonctionnel.

Dans un autre cas, pour atteindre les objectifs précités, on conseille :

- que le moyen additionnel comprenne une bride fixée à la culasse à l'extérieur de  
20 l'orifice, la bride définissant localement la dite surface de portée fixe en position par rapport à la culasse,

- qu'une partie de la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel destinée à venir immédiatement en regard de la paroi de l'orifice de la culasse soit montée librement à l'intérieur de cet orifice, en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de  
25 cet orifice, et

- que le capteur soit interposé entre la dite surface de portée de la bride et un épaulement lié fixement à l'organe fonctionnel, de manière que le déplacement de l'organe fonctionnel par rapport à la culasse sous l'effet de la pression dans la chambre de combustion induise une variation de pression sur le capteur.

30 Une description plus détaillée de l'invention va maintenant être fournie en référence aux dessins annexés où :

la figure 1 montre une bougie d'allumage montée axialement flottante dans l'orifice d'une culasse pour agir sur un capteur de pression ou de déplacement,

la figure 2 montre un injecteur de carburant monté légèrement différemment dans  
35 un orifice de la culasse,

la figure 3 montre une bougie de préchauffage montée sur la culasse,

la figure 4 montre, en vue agrandie, le montage sur une culasse, d'un injecteur de carburant.

Sur la figure 1 on voit une bougie d'allumage 1 alimentée électriquement en 2 et montée vers sa base dans un orifice 3 taraudé de la culasse 5 d'un bloc de moteur à combustion interne 7 comprenant une chambre de combustion 9. La bougie s'étend  
5 suivant un axe d'allongement 11 coaxial à l'orifice.

La tête 1a de la bougie 1 traverse l'orifice et comprend une extrémité avec des électrodes qui communique avec la chambre de combustion 9 et qui est donc soumise à la pression qui y règne.

10 Le relevé de pression dans la chambre 9 s'effectue par l'intermédiaire d'un capteur piézo-électrique 13.

Pour fixer la bougie vis-à-vis de la culasse 5 et mettre en pression le capteur 13, une bride 15 et un écrou 17 ont été prévus.

La bride se présente comme une pièce cylindrique creuse présentant une  
15 première partie 15a filetée, engagée dans le taraudage 3a de l'orifice 3 et une seconde partie 15b de plus grand diamètre située à l'extérieur de l'orifice, à l'opposé axial de la chambre de combustion. Les parties 15a et 15b sont reliées par un épaulement 15c venant reposer sur la culasse 5.

La seconde partie 15b définit ainsi un volume intérieur adapté pour recevoir un  
20 épaulement 1b de la bougie et le capteur 13, lequel se présente sous une forme annulaire entourant localement une surface extérieure de la bougie.

L'écrou (ou bague filetée) 17 est vissé dans un taraudage 16 de la seconde partie 15b.

Le capteur de déplacement (ou capteur de pression) comprend un élément  
25 sensible 19 en matériau piézo-électrique (céramique) intercalé entre deux anneaux conducteurs, de contact, 21a, 21b, et isolé électriquement de l'épaulement 1b et de l'écrou 17 par l'intermédiaire d'anneaux isolants 23a, 23b.

Ainsi, une fois la bride 15 liée fixement à la culasse 5 (en l'espèce vissée dans l'orifice 3), et la bougie 1 montée dans la bride, avec le capteur 13 soumis à la pression  
30 de l'écrou 17, la bougie est maintenue par rapport à la culasse. En outre, tout déplacement de la bougie 1 (suivant l'axe 11) induit par les variations de pression dans la chambre de combustion 9 est détecté par l'élément piézo-électrique du capteur 13.

Pour que la détection de ces variations de pression améliore le fonctionnement du moteur, les anneaux conducteurs du capteur peuvent être reliés à un calculateur  
35 électronique 25 commandant le fonctionnement d'un injecteur 27.

Le calculateur peut ainsi mesurer la différence de tension entre les anneaux conducteurs, et en déduire la quantité de carburant à injecter dans la chambre de combustion et les moments d'injection.

Plus précisément, lors de la combustion interne, la pression dans la chambre de combustion 9 augmente et la bougie d'allumage 1 y est soumise. La bougie n'étant pas vissée dans l'orifice 3, cette pression a tendance à la faire se déplacer sensiblement suivant l'axe 11, vers l'extérieur de la chambre 9, comprimant d'autant le capteur 13 entre l'épaule 1b et l'écrou 17. La modification de la pression exercée sur l'élément piézo-électrique 19 génère une différence de potentiel entre les anneaux de contact 21a, 21b. Cette information est traitée par le calculateur 25 qui détermine les conditions d'injection, en particulier par référence à un modèle de fonctionnement entré en mémoire, ce qui peut permettre de tenir compte de l'état du moteur quel que soit son historique de fonctionnement.

Sur la figure 2, on trouve un injecteur de carburant 1' monté librement, suivant l'axe 11, dans l'orifice 3 de la culasse 5 d'un moteur d'automobile, par l'intermédiaire d'une bride 15 vissée en 15a dans le taraudage 3a de l'orifice 3, le moyen de pression et de fixation 17 en prise sur la partie arrière élargie de la bride 15 assure la mise sous pression du capteur de déplacement 13.

Pour ne pas surcharger les dessins, l'alimentation de l'injecteur 1', à l'arrière, à l'opposé de la chambre de combustion 9, n'a pas été représentée.

Dans cette version, le capteur de déplacement 13 est interposé entre un épaulement radial, périmétrique 25 de l'injecteur 1' et un épaulement 15c de la bride 15.

Comme sur la figure 1, l'épaulement 15c de la bride est radial à l'axe de montage 11, une fois tous les éléments de l'appareil montés sur la culasse et est situé entre les parties 15a, 15b de la bride.

Egalement comme sur la figure 1, le volume intérieur de plus grand diamètre de la partie 15b de la bride situé à l'extérieur de l'orifice 3 est suffisant pour recevoir la partie du corps de l'injecteur présentant l'épaulement 25, ainsi que le capteur annulaire 13 alors situé autour de ce corps.

Dans cette version, le capteur 13 est interposé entre les épaulements 15 et 25, ces deux organes étant soumis à la pression axiale du moyen de pression et de fixation 17, lequel consiste à nouveau en un écrou engageant le taraudage 16 de la partie extérieure 15b de la bride.

Le fonctionnement du mode de réalisation illustré sur la figure 2 est le même que celui de la figure 1.

Sur la figure 3, on voit une bougie de préchauffage 10 montée librement à l'intérieur de l'orifice 3 d'une culasse 5.

La bougie 10 peut être une bougie de préchauffage d'un moteur Diesel, s'étendant suivant la direction d'allongement 11. La bougie comprend un corps extérieur 27, une âme centrale 29 s'étendant à l'intérieur du corps, et une bague isolante 31 disposée entre le corps et l'âme, généralement constituée par un joint en matériau élastomère.

5 L'âme comporte une résistance électrique 33 protégée par une gaine 35 s'étendant jusque dans la chambre de combustion 9, et une tige 29 solidaire de la gaine 35 et reliant la résistance 33 à un adducteur de courant (non représenté) sur lequel vient se brancher l'alimentation en courant électrique de la résistance .

10 A l'arrière de la culasse 5, c'est-à-dire à l'opposé de la chambre de combustion 9, le corps extérieur 27 de la bougie 10 présente un épaulement radialement saillant 41.

En outre, à l'image des figures précédentes , une bride ou collerette 43 est liée fixement à la culasse 5 pour le montage et le fonctionnement d'un capteur de déplacement 45 (annulaire, identique au capteur 13), en liaison avec la bougie et son épaulement 41, sous la pression et le maintien assuré par le moyen de pression et de fixation arrière 47, lequel consiste une nouvelle fois en un écrou engagé dans le taraudage arrière 53 de la partie de la bride 43 située à l'extérieur de l'orifice 3, à l'opposé de la chambre de combustion 9.

20 A la différence de ce qui est prévu dans EP-A-1 096 141, ce n'est toutefois pas le léger déplacement axial pouvant intervenir entre l'âme 29 et le corps 27 pendant le fonctionnement du moteur qui est ici utilisé pour faire varier la pression exercée sur le capteur 45, mais le déplacement (typiquement de quelques microns) de l'ensemble de la bougie 10, en fonction de la pression régnant dans la chambre de combustion.

25 Ainsi, comme dans le cas des deux modes de réalisation précédents, suivant la pression dans la chambre de combustion, le déplacement axial de l'épaulement 41 va faire varier la pression sur le capteur 45, la contre-pression étant assurée par l'écrou 47 fixe en position, en prise sur la bride 43 elle-même fixe par rapport à la culasse 5.

Bien entendu, le montage de la figure 1, avec le calculateur 25 et l'injecteur 27, peut être reproduit sur la figure 3 ou sur la figure 2, dès lors que le capteur concerné peut être constitué avec les mêmes pièces annulaires que le capteur 13.

30 Sur la figure 4, on voit l'application de l'invention à un injecteur 30, (autrement dénommé "moyen d'injection de carburant").

35 On notera que l'embout d'injection 30a débouche dans la chambre de combustion 9 et que l'injecteur est monté à l'intérieur de l'orifice 3 de la culasse 5 sans y être directement fixé, c'est-à-dire que, comme dans les versions des figures 1, 2 et 3, la partie de la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel venant immédiatement en regard de la paroi de l'orifice 3 est montée librement à l'intérieur de cet orifice, en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de cet orifice.



Pour ne pas surcharger les dessins, l'alimentation de l'injecteur 30, à l'arrière, à l'opposé de la chambre de combustion 9, n'a pas été représentée.

Du même côté, on note toutefois que l'injecteur présente un épaulement 71 radial à l'axe de montage 11 (qui est toujours l'axe de l'orifice 3).

- 5        Toujours du même côté, une bride 73 s'étendant perpendiculairement à l'axe 11 est fixée à la culasse 5 par des vis 75 et 77.

- 10        L'extrémité arrière 32 de l'injecteur 30 peut passer à travers une ouverture prévue à cet effet dans la bride 73, laquelle va permettre de mettre axialement en pression le capteur de pression/déplacement 79 interposé entre la bride 73 et l'épaulement 71, alors que l'injecteur 30 est plaqué axialement contre un épaulement 3a de l'orifice 3, par l'intermédiaire d'une entretoise 81, à l'endroit où l'injecteur 30 présente un épaulement 83.

- 15        Ainsi, sous l'effet de la pression P régnant dans la chambre 9, l'injecteur 30 a tendance à être repoussé dans le sens de la flèche 85, ce qui exerce une pression supplémentaire sur le capteur 79, lequel transmet cette information de la manière déjà indiquée en référence à la figure 1, le calculateur 25 pouvant si nécessaire agir en retour sur l'injecteur 30 pour adapter son fonctionnement, en fonction de la réponse transmise par le capteur.

Une fois de plus, on note que le capteur de pression/déplacement 79 est ici annulaire, étant disposé autour d'une partie du corps de l'injecteur 30.

- 20        Si nécessaire, dans les différentes versions, le capteur pourra être vissé autour de la partie concernée de l'organe fonctionnel retenu.

**REVENDICATIONS**

1.- Appareil pour détecter la pression dans une chambre de combustion de moteur à combustion interne comprenant :

- un organe fonctionnel (1,10,30) utile au fonctionnement du moteur, l'organe fonctionnel traversant la paroi d'une culasse (5), à l'intérieur d'un orifice (3) présentant un axe (11) et ménagé dans cette paroi, l'organe fonctionnel communiquant par cet orifice avec une chambre (9) de combustion du moteur et étant destiné à être lié mécaniquement à la culasse, avec une capacité pour cet organe fonctionnel de se déplacer axialement par rapport à la culasse sous la pression régnant dans la chambre de combustion,
- et un capteur (19,45,79) de la pression de combustion dans cette chambre, le capteur étant mis axialement en pression contre une partie (1b,25,41) liée à l'organe fonctionnel, par l'intermédiaire d'une surface de portée (17,47,73) fixe en position par rapport à la culasse, indépendamment de la pression dans la chambre de combustion, pour que le capteur détecte le déplacement de l'organe fonctionnel lors des variations de la pression dans la chambre de combustion,

caractérisé en ce que :

- une liaison mécanique entre l'organe fonctionnel (1,10,30) et la culasse (5) est réalisée par l'intermédiaire d'un moyen additionnel (15,17,43,47,73) lié fixement à cette culasse,
- et une partie au moins (17,47,73) de ce moyen additionnel exerce une pression sur le capteur (19,45,79) en définissant la dite surface de portée fixe en position par rapport à la culasse lorsque l'organe fonctionnel qui est monté sur la culasse (5) est dans un état opérationnel prêt à être soumis à la pression dans la chambre de combustion.

2.- Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- une partie (1a) de la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel destinée à venir immédiatement en regard de la paroi de l'orifice de la culasse (5) est montée librement à l'intérieur de cet orifice (3), en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de cet orifice, et
- le moyen additionnel comprend une bride (15,43) liée fixement à la culasse et un écrou (17,47) vissé à un filetage de la bride, l'écrou mettant le capteur et un épaulement (1b,25,41) de l'organe fonctionnel axialement en pression entre lui et un épaulement (15c) de la bride.

3.- Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen additionnel comprend :

- une bride (15,45) structurellement indépendante de la culasse, la bride présentant une première zone (15a) de fixation mécanique destinée à pénétrer à l'intérieur de l'orifice (3) et comprenant des premiers moyens de fixation adaptés pour

engager des seconds moyens de fixation (3a) ménagés dans la paroi de l'orifice (3) de la culasse, afin de fixer la bride à cette culasse, dans l'orifice, et une deuxième zone de fixation (16) située à l'écart de l'orifice et présentant des troisièmes moyens de fixation pour une liaison mécanique entre l'organe fonctionnel (1,10) et la bride,

- 5           - et un organe (17,47) de pression et de fixation comprenant des quatrièmes moyens de fixation adaptés pour engager les troisièmes moyens de fixation, de manière à exercer une pression axiale sur le capteur (13,45) indépendamment de la pression de combustion et pour lier mécaniquement l'organe fonctionnel à la bride, une partie (1a) de la périphérie extérieure de cet organe fonctionnel destinée à venir immédiatement en  
10 regard de la paroi de l'orifice (3) de la culasse étant montée librement à l'intérieur de cet orifice, en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de cet orifice.

4.- Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que :

- la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel présente localement un épaulement (1b,25,41) définissant la dite partie liée à l'organe fonctionnel, et  
15           - le capteur (13,45) est interposé entre un épaulement (15c) de la bride et l'organe de fixation et de pression (17,47) .

5.- Appareil sur une quelconque des revendications 2 ou 4, caractérisé en ce que la bride comprend une pièce cylindrique creuse présentant une première partie (15a) ayant un premier diamètre pour être placée à l'intérieur de l'orifice et une seconde partie  
20 (15b) ayant un second diamètre située à l'extérieur de l'orifice, à l'opposé axial de la chambre de combustion (9) , ce second diamètre étant supérieur au premier diamètre, la seconde partie présentant ainsi un volume intérieur adapté pour recevoir l'épaulement de l'organe fonctionnel (1,10) et le capteur (13,45) qui présente une forme annulaire entourant localement une surface extérieure de l'organe fonctionnel.

25           6.- Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

- le moyen additionnel comprend une bride (73) fixée à la culasse à l'extérieur de l'orifice, la bride définissant localement la dite surface de portée fixe en position par rapport à la culasse,  
          - une partie de la périphérie extérieure de l'organe fonctionnel (30) destinée à  
30 venir immédiatement en regard de la paroi de l'orifice (3) de la culasse est montée librement à l'intérieur de cet orifice, en étant dépourvue de moyen de fixation engageant la paroi de cet orifice, et  
          - le capteur (79) est interposé entre la dite surface de portée de la bride et un épaulement (71) lié fixement à l'organe fonctionnel, de manière que le déplacement de  
35 l'organe fonctionnel par rapport à la culasse sous l'effet de la pression dans la chambre de combustion induise une variation de pression sur le capteur.

FIG. 2

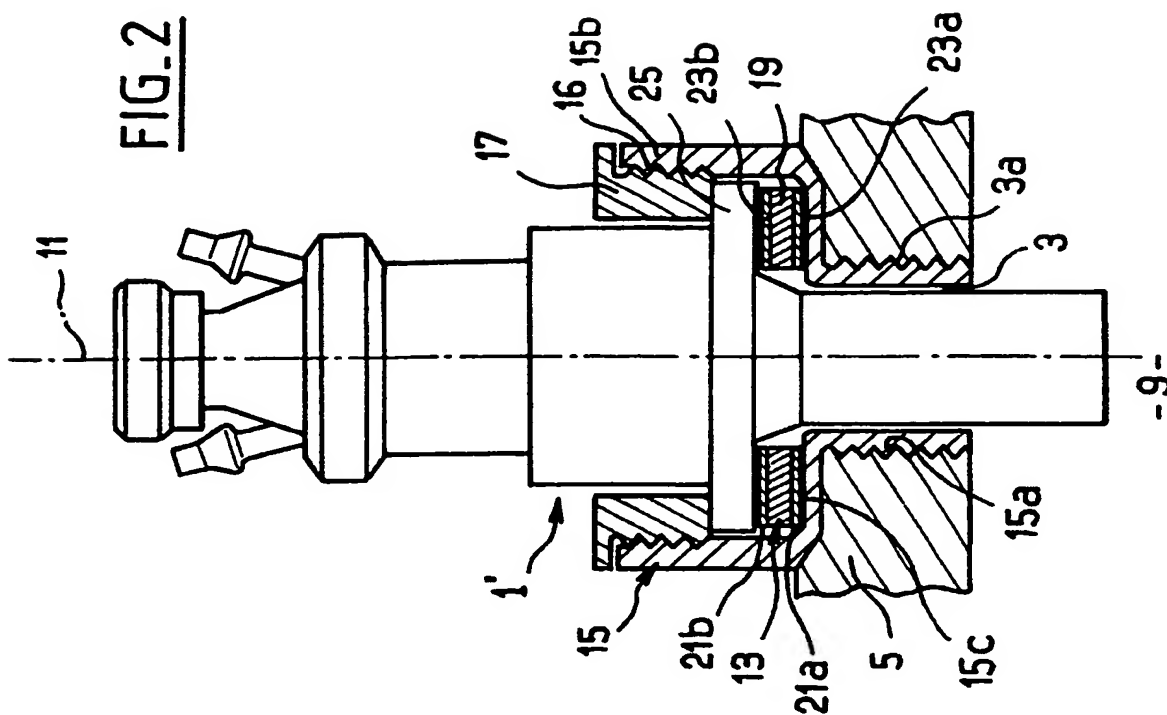
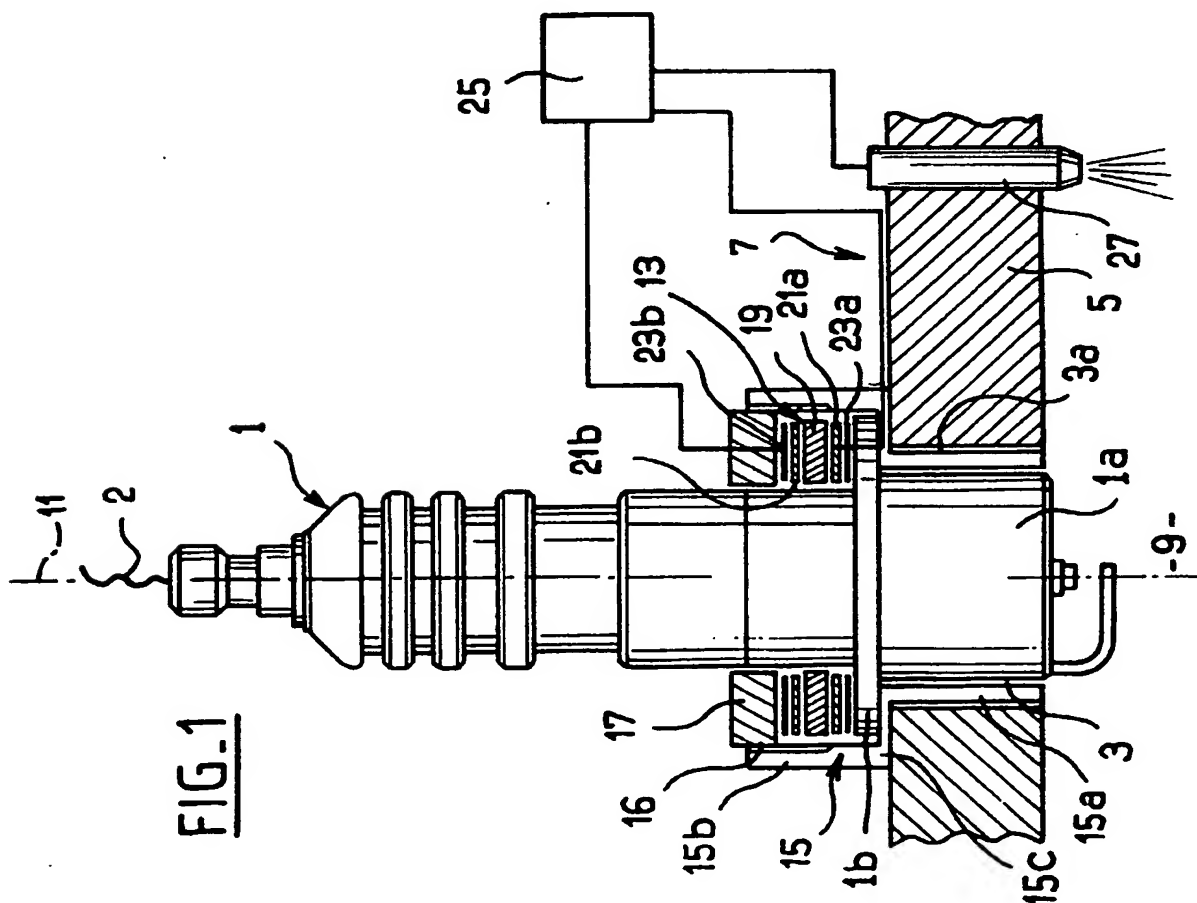
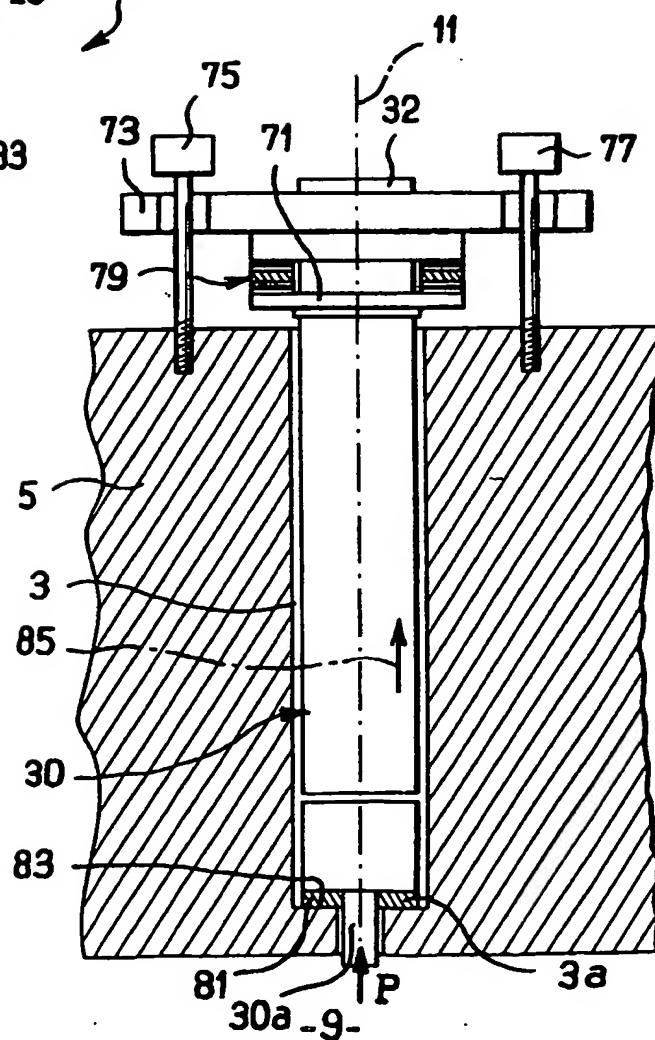
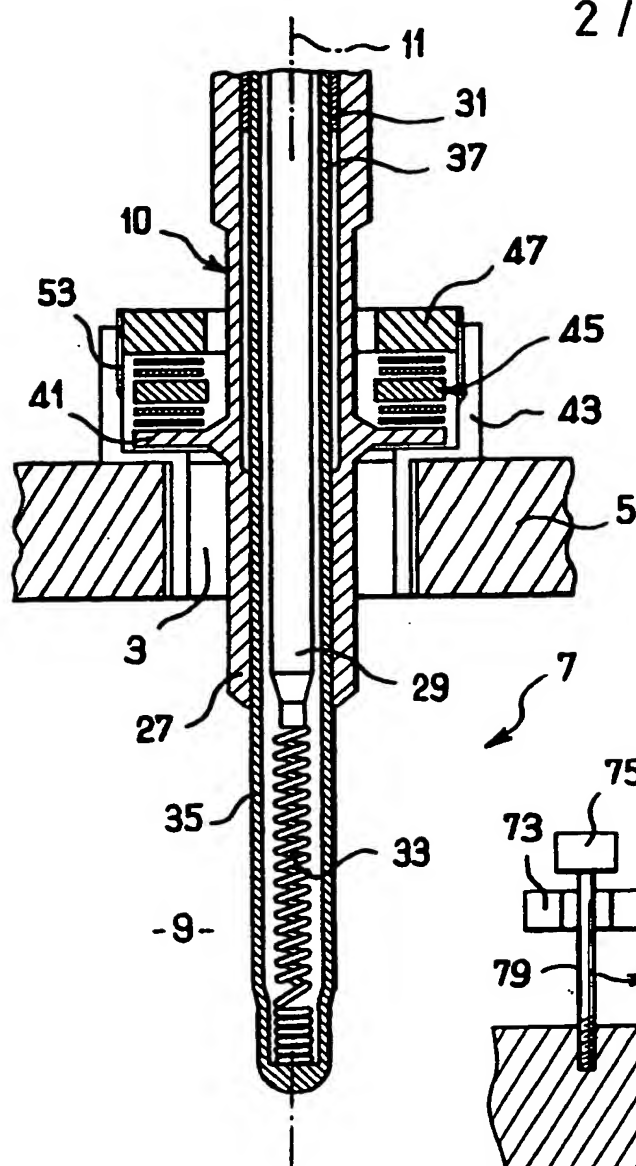


FIG. 1





(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international(43) Date de la publication internationale  
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/057293 A3(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G01L 23/10(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2003/014103(22) Date de dépôt international :  
12 décembre 2003 (12.12.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/16372 20 décembre 2002 (20.12.2002) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SIEMENS VDO AUTOMOTIVE [FR/FR]; B.P. 1149, 1,  
Av. Paul Ourliac, F-31036 Toulouse Cedex 1 (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DORDET,  
Yves [FR/FR]; 1ter, Chemin Jean Blanc, F-31470 Fon-  
sorbes (FR).

(81) États désignés (national) : JP, KR, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Publiée :

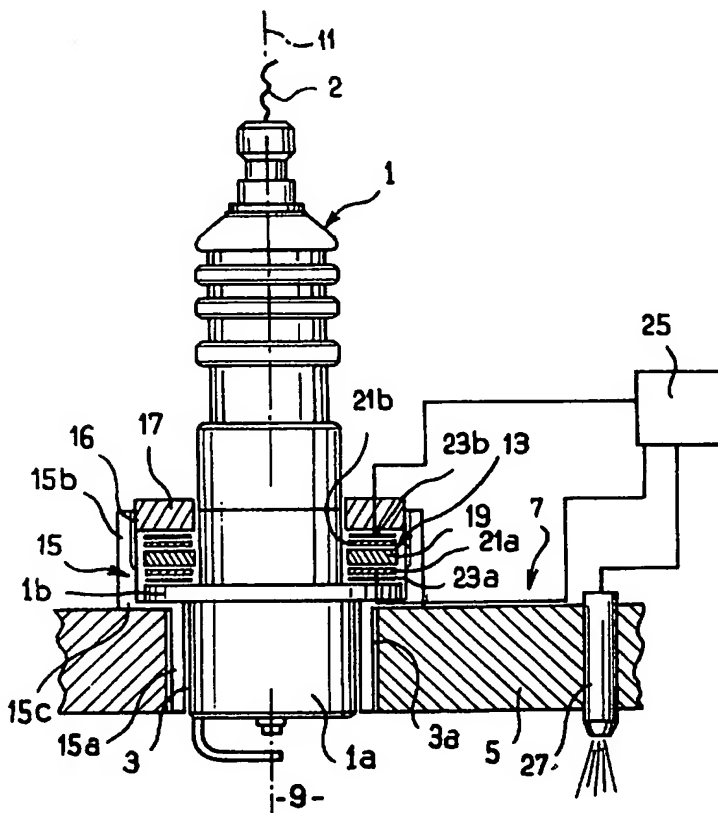
— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche  
internationale: 12 mai 2005

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: APPARATUS FOR PRESSURE DETECTION IN AN ENGINE COMBUSTION CHAMBER

(54) Titre : APPAREIL DE DETECTION DE LA PRESSION DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION D'UN MOTEUR



(57) Abstract: The invention concerns an apparatus for detecting pressure in an engine combustion chamber comprising a functional member (1) mounted in an orifice (3) of a cylinder head (5) and a pressure sensor (19) axially pressed against one part (1b) linked to the functional member, via a bearing surface (17) fixed relative to the cylinder head, so as to enable the sensor to detect a displacement of the functional member upon combustion pressure variations. A mechanical link between the functional member and the cylinder head (5) is provided via an additional means (15, 17) fixedly linked to said cylinder head and part at least of said additional means exerts a pressure on the sensor (19) defining said bearing surface in fixed position relative to the cylinder head when the functional member mounted on the cylinder head (5) is in operation ready to be subjected to the pressure in the combustion chamber.

(57) Abrégé : Il s'agit d'un appareil pour détecter la pression dans une chambre de combustion de moteur comprenant un organe fonctionnel (1) monté dans un orifice (3) d'une culasse (5) et un capteur (19) de pression mis axialement en pression contre une partie (1b) liée à l'organe fonctionnel, par l'intermédiaire d'une surface de portée (17) fixe par rapport à la culasse, pour que le capteur détecte un déplacement de l'organe fonctionnel lors des variations de la pression de combustion. Une liaison mécanique entre l'organe fonctionnel et la

[Suite sur la page suivante]



*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

---

culasse (5) est réalisée par l'intermédiaire d'un moyen additionnel (15, 17) lié fixement à cette culasse et une partie au moins de ce moyen additionnel exerce une pression sur le capteur (19) en définissant ladite surface de portée fixe en position par rapport à la culasse lorsque l'organe fonctionnel qui est monté sur la culasse (5) est dans un état opérationnel prêt à être soumis à la pression dans la chambre de combustion.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14103

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01L23/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01L G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 510 515 A (NGK SPARK PLUG CO) 28 October 1992 (1992-10-28) column 3 - column 8	1
Y	US 5 329 809 A (SELLNAU MARK C ET AL) 19 July 1994 (1994-07-19) column 3 - column 6	1
A	US 5 323 643 A (KOJIMA TAKAO ET AL) 28 June 1994 (1994-06-28) column 5 - column 10	1-6
Y	US 4 303 045 A (AUSTIN, JR. ET AL) 1 December 1981 (1981-12-01) column 3 - column 5	1-6
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

14 February 2005

Date of mailing of the International search report

21/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dietrich, A



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/14103

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 011 539 A (FRANKE W) 11 July 1979 (1979-07-11) page 5 - page 8; figures 1,5,6,8 -----	1-6
X	GB 268 397 A (A.E. MACDONALD) 30 March 1927 (1927-03-30) page 2 - page 3 -----	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) & JP 10 302931 A (KIMURA MAKOTO), 13 November 1998 (1998-11-13) abstract -----	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 05, 31 May 1996 (1996-05-31) & JP 08 004565 A (UNISIA JECS CORP), 9 January 1996 (1996-01-09) abstract -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 670 (P-1845), 16 December 1994 (1994-12-16) & JP 06 265431 A (NGK SPARK PLUG CO LTD), 22 September 1994 (1994-09-22) abstract -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14103

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0510515	A	28-10-1992	JP 2536094 Y2 JP 4124787 U JP 3267985 B2 JP 4328287 A DE 69214498 D1 DE 69214498 T2 EP 0510515 A1 US 5313849 A	21-05-1997 13-11-1992 25-03-2002 17-11-1992 21-11-1996 20-02-1997 28-10-1992 24-05-1994
US 5329809	A	19-07-1994	CA 2115620 A1 DE 69412331 D1 DE 69412331 T2 EP 0621470 A2	23-10-1994 17-09-1998 24-12-1998 26-10-1994
US 5323643	A	28-06-1994	JP 2535366 Y2 JP 4124788 U JP 2523239 Y2 JP 5040855 U JP 5045542 U JP 2884200 B2 JP 4310833 A JP 5118946 A JP 3090515 B2 JP 5142082 A JP 5133834 A JP 5157652 A DE 69215572 D1 DE 69215572 T2 DE 69226025 D1 DE 69226025 T2 EP 0508739 A2 EP 0694773 A2 KR 186878 B1	14-05-1997 13-11-1992 22-01-1997 01-06-1993 18-06-1993 19-04-1999 02-11-1992 14-05-1993 25-09-2000 08-06-1993 28-05-1993 25-06-1993 16-01-1997 27-03-1997 30-07-1998 29-10-1998 14-10-1992 31-01-1996 15-05-1999
US 4303045	A	01-12-1981	NONE	
GB 2011539	A	11-07-1979	DE 2758055 A1 JP 54101029 A	28-06-1979 09-08-1979
GB 268397	A	30-03-1927	NONE	
JP 10302931	A	13-11-1998	NONE	
JP 08004565	A	09-01-1996	NONE	
JP 06265431	A	22-09-1994	JP 3244139 B2	07-01-2002

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/EP 03/14103

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 G01L23/10		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 G01L G01M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 510 515 A (NGK SPARK PLUG CO) 28 octobre 1992 (1992-10-28) colonne 3 - colonne 8	1
Y	US 5 329 809 A (SELLNAU MARK C ET AL) 19 juillet 1994 (1994-07-19) colonne 3 - colonne 6	1
A	US 5 323 643 A (KOJIMA TAKAO ET AL) 28 juin 1994 (1994-06-28) colonne 5 - colonne 10	1-6
Y	US 4 303 045 A (AUSTIN, JR. ET AL) 1 décembre 1981 (1981-12-01) colonne 3 - colonne 5	1-6
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">14 février 2005</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">21/02/2005</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Dietrich, A</div>

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/EP 03/14103

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	GB 2 011 539 A (FRANKE W) 11 juillet 1979 (1979-07-11) page 5 - page 8; figures 1,5,6,8	1-6
X	GB 268 397 A (A.E. MACDONALD) 30 mars 1927 (1927-03-30) page 2 - page 3	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 février 1999 (1999-02-26) & JP 10 302931 A (KIMURA MAKOTO), 13 novembre 1998 (1998-11-13) abrégé	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 05, 31 mai 1996 (1996-05-31) & JP 08 004565 A (UNISIA JECS CORP), 9 janvier 1996 (1996-01-09) abrégé	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 670 (P-1845), 16 décembre 1994 (1994-12-16) & JP 06 265431 A (NGK SPARK PLUG CO LTD), 22 septembre 1994 (1994-09-22) abrégé	1

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/EP 03/14103

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0510515	A	28-10-1992	JP 2536094 Y2	21-05-1997
			JP 4124787 U	13-11-1992
			JP 3267985 B2	25-03-2002
			JP 4328287 A	17-11-1992
			DE 69214498 D1	21-11-1996
			DE 69214498 T2	20-02-1997
			EP 0510515 A1	28-10-1992
			US 5313849 A	24-05-1994
US 5329809	A	19-07-1994	CA 2115620 A1	23-10-1994
			DE 69412331 D1	17-09-1998
			DE 69412331 T2	24-12-1998
			EP 0621470 A2	26-10-1994
US 5323643	A	28-06-1994	JP 2535366 Y2	14-05-1997
			JP 4124788 U	13-11-1992
			JP 2523239 Y2	22-01-1997
			JP 5040855 U	01-06-1993
			JP 5045542 U	18-06-1993
			JP 2884200 B2	19-04-1999
			JP 4310833 A	02-11-1992
			JP 5118946 A	14-05-1993
			JP 3090515 B2	25-09-2000
			JP 5142082 A	08-06-1993
			JP 5133834 A	28-05-1993
			JP 5157652 A	25-06-1993
			DE 69215572 D1	16-01-1997
			DE 69215572 T2	27-03-1997
			DE 69226025 D1	30-07-1998
			DE 69226025 T2	29-10-1998
			EP 0508739 A2	14-10-1992
			EP 0694773 A2	31-01-1996
			KR 186878 B1	15-05-1999
US 4303045	A	01-12-1981	AUCUN	
GB 2011539	A	11-07-1979	DE 2758055 A1	28-06-1979
			JP 54101029 A	09-08-1979
GB 268397	A	30-03-1927	AUCUN	
JP 10302931	A	13-11-1998	AUCUN	
JP 08004565	A	09-01-1996	AUCUN	
JP 06265431	A	22-09-1994	JP 3244139 B2	07-01-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**